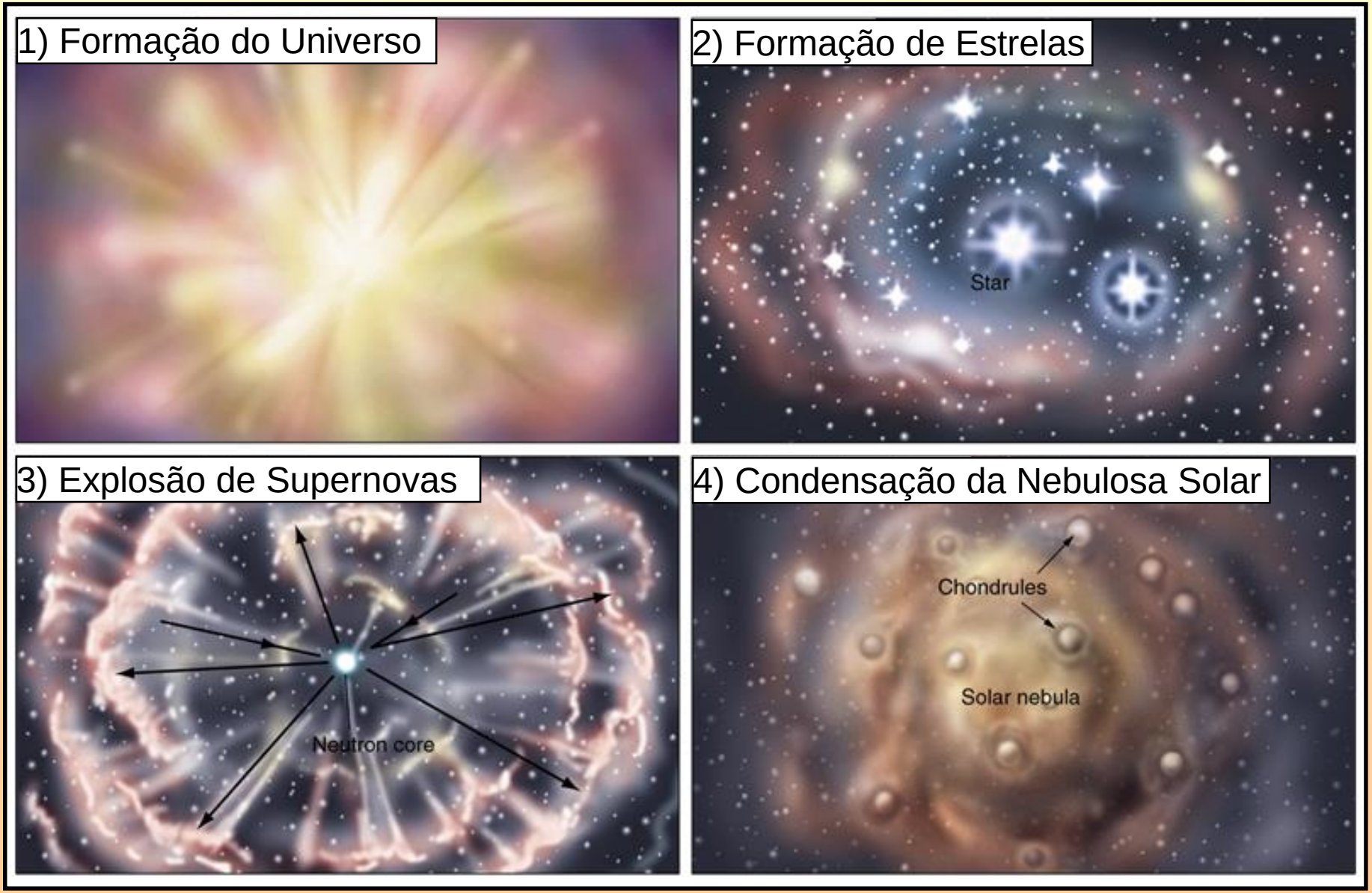
Terra: Fogo, Água e Ar

Leila Marques

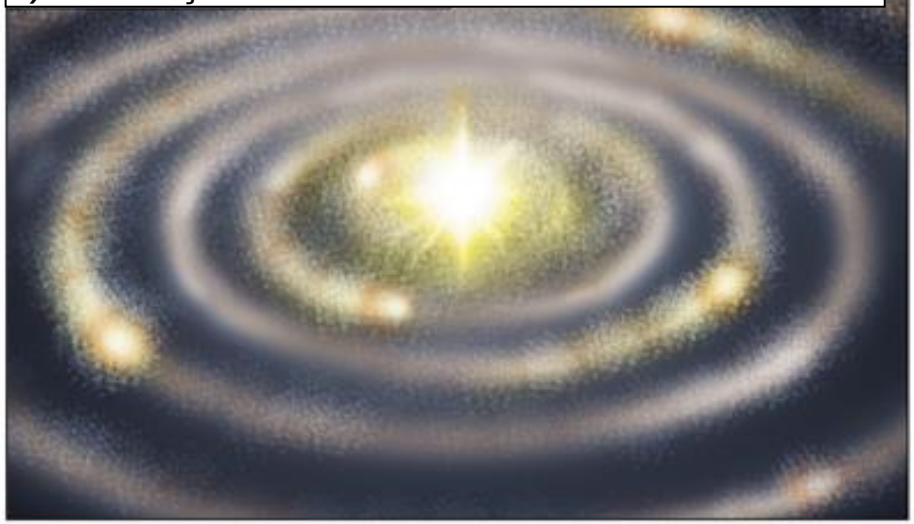
Marcia Ernesto

Origem e Evolução da Terra



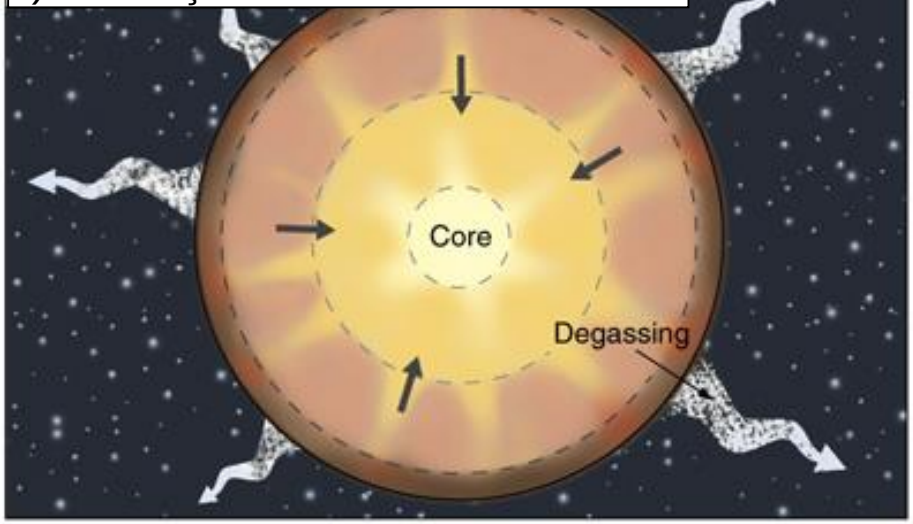
Origem e Evolução da Terra

5) Formação do Proto-Sol e Anéis Planetários

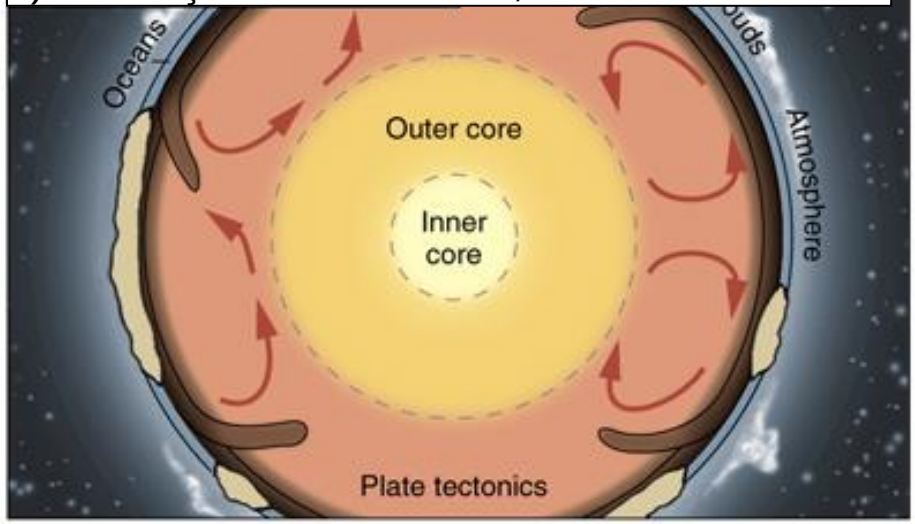


6) Formação da Terra

7) Formação do Núcleo Terrestre

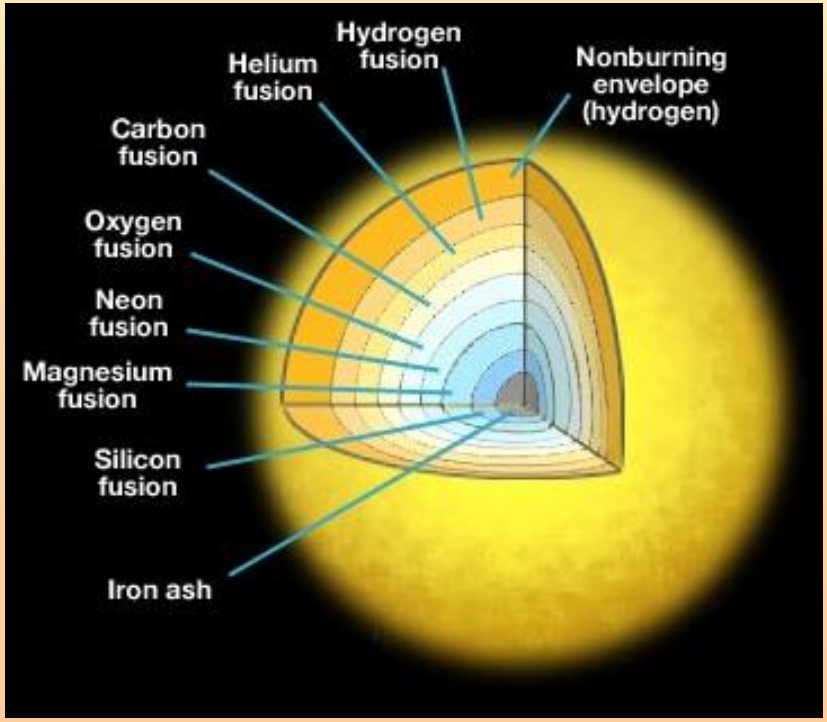


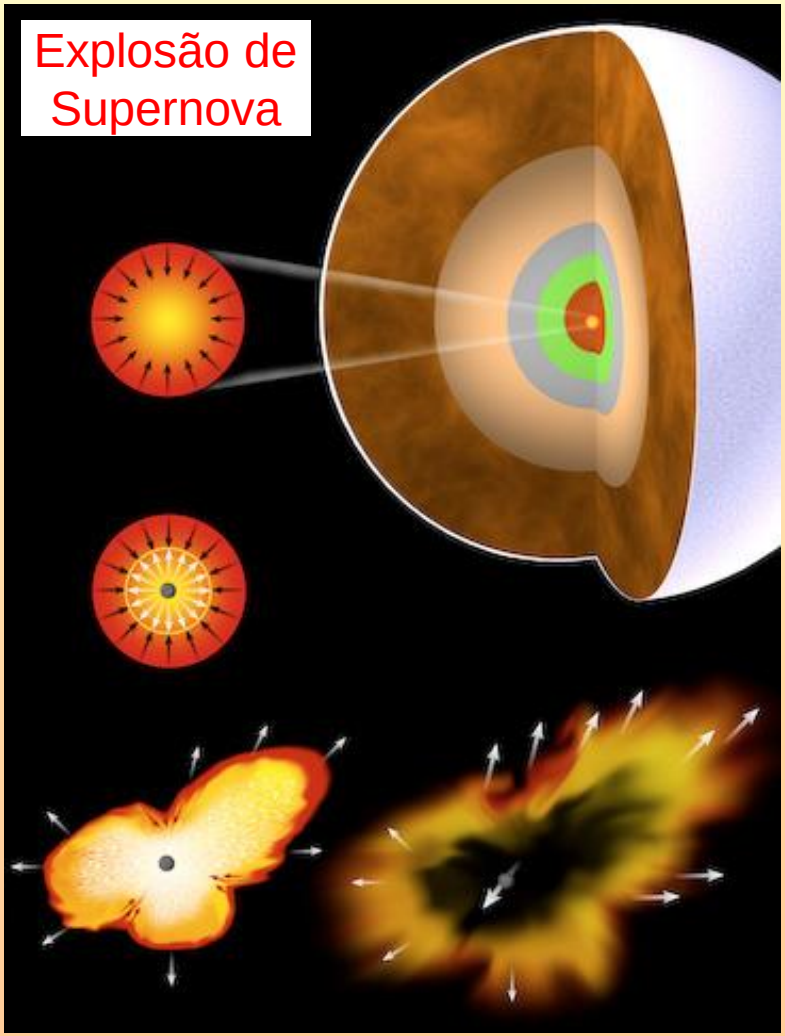
8) Formação dos Oceanos, Vida e Atmosfera



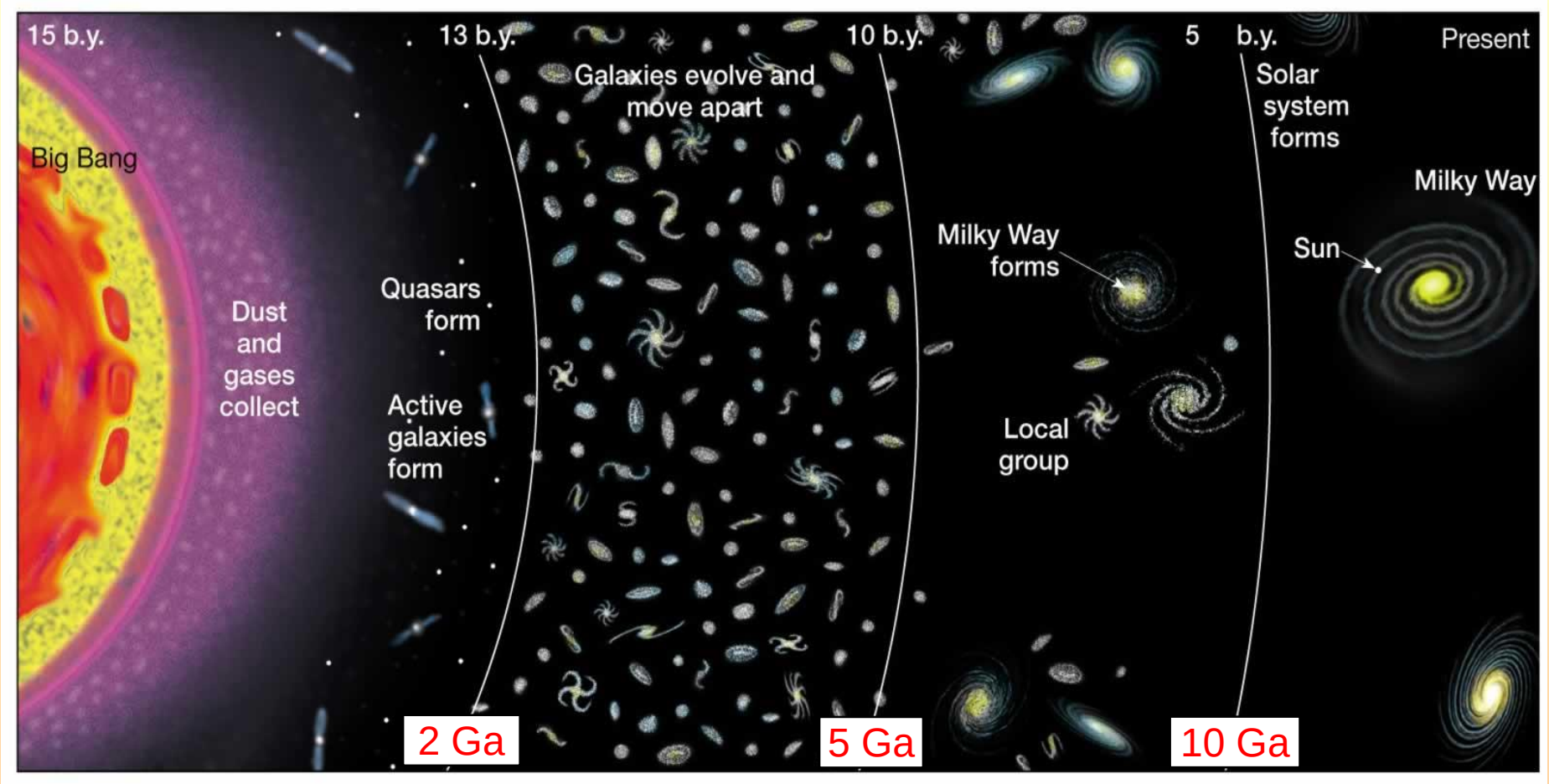
Estrelas: Formação dos Elementos Químicos

- fornalhas que produzem toda a matéria do universo
- a partir do Hidrogênio são gerados os outros elementos
- estrelas menores: produção de elementos químicos leves
- grandes estrelas: elementos mais pesados do que o Ferro





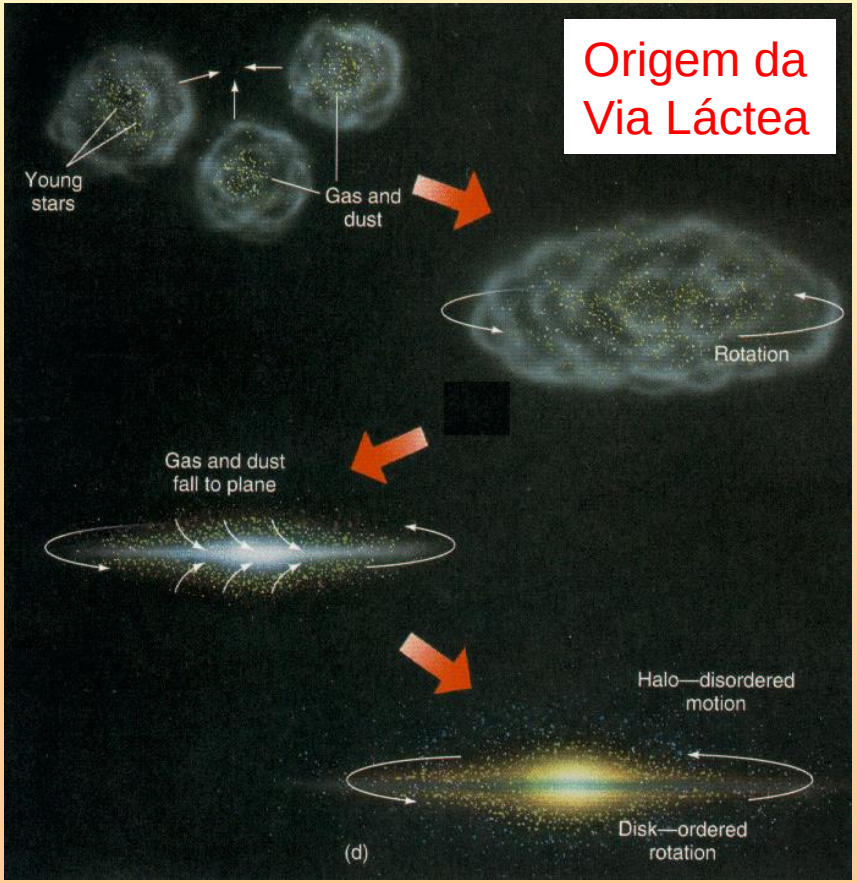
Universo e Sistema Solar

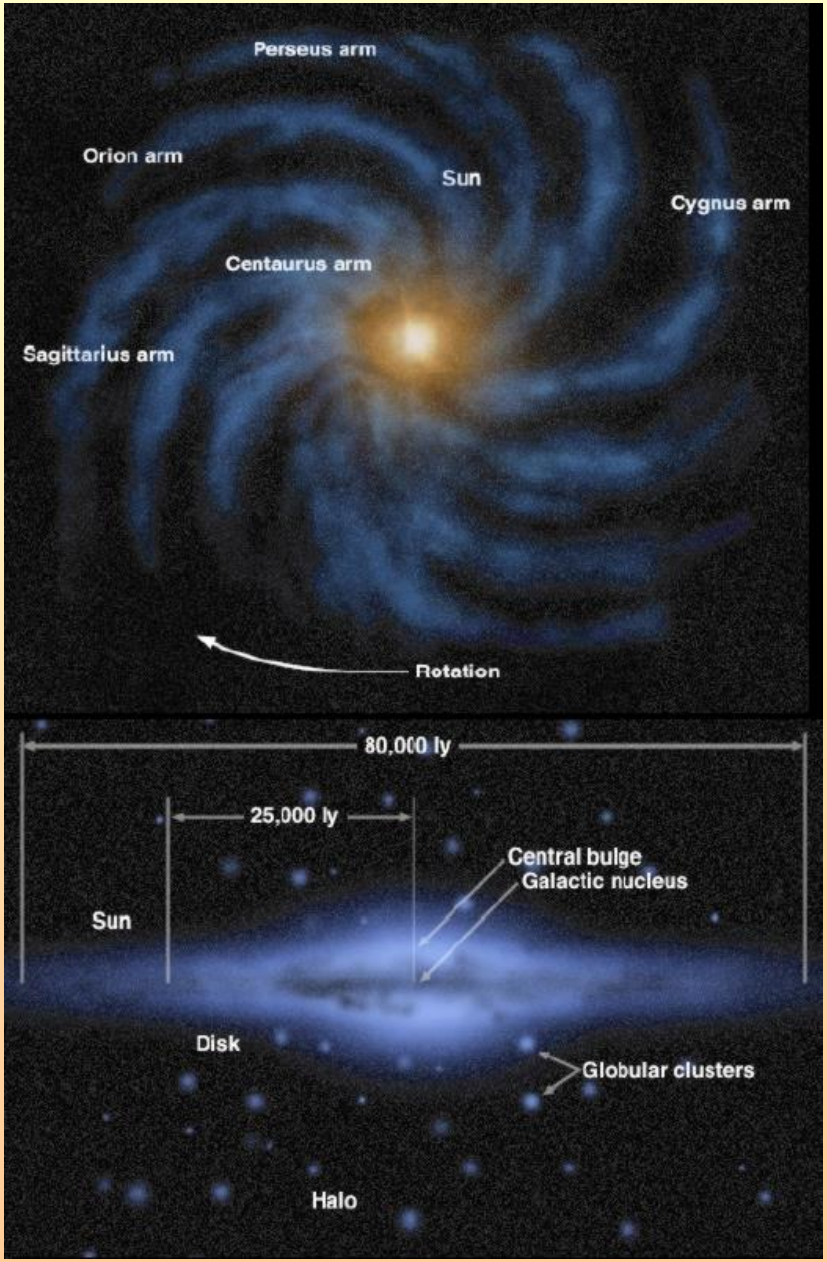


- há cerca de 7 bilhões de anos: Via Láctea começa a se formar
- após 10 bilhões de anos de vida do Universo: formação do Sistema Solar

Sol: Estrela da Via Láctea

- Via Láctea: diâmetro de 100.000 anos-luz
- 1 ano-luz = 9,46 trilhões de km (vel. da luz = 300.000 km/s





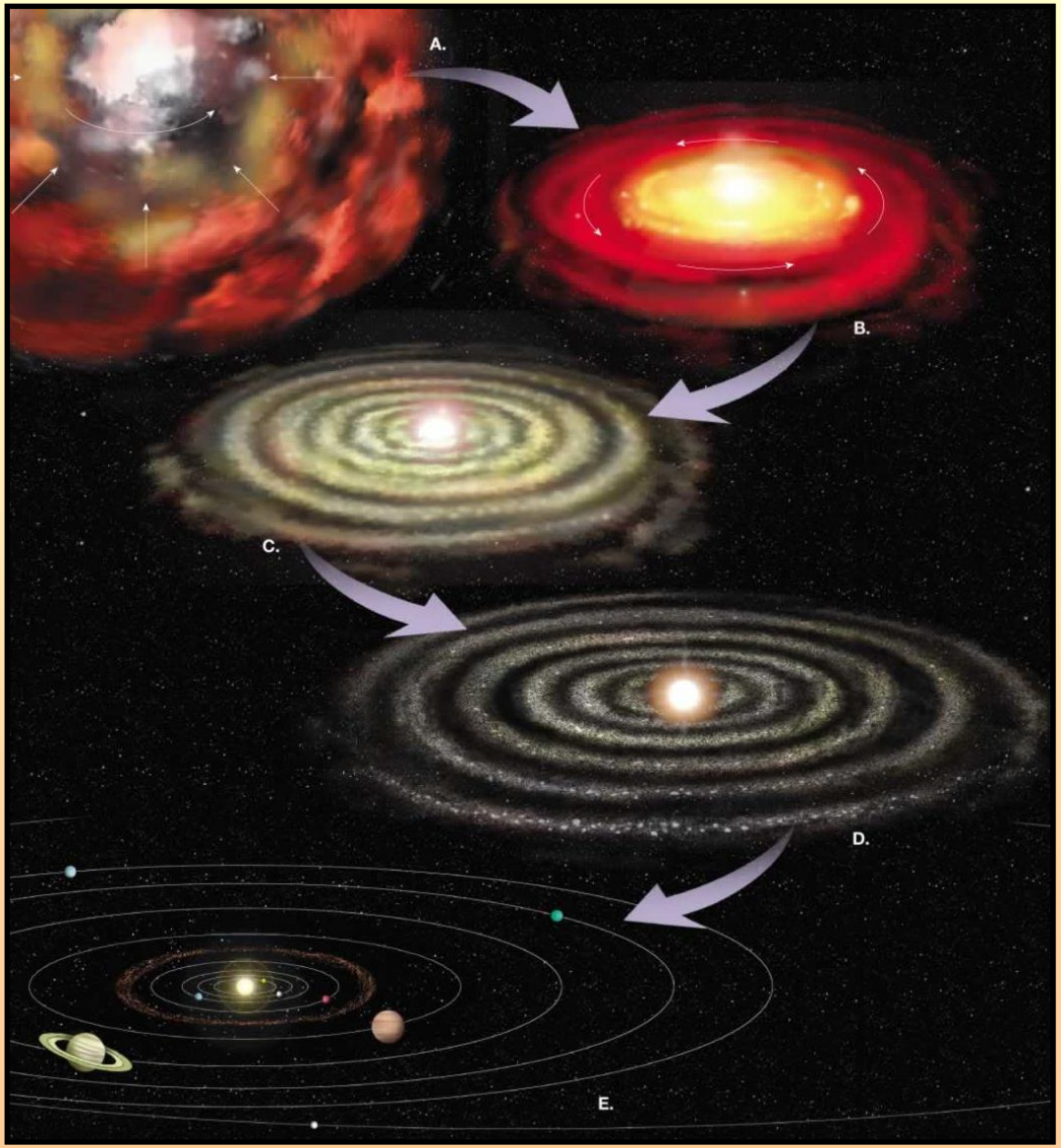
Formação do Sistema Solar

- contração de uma nuvem de poeira e gases interestelares há 4,5 bilhões de anos

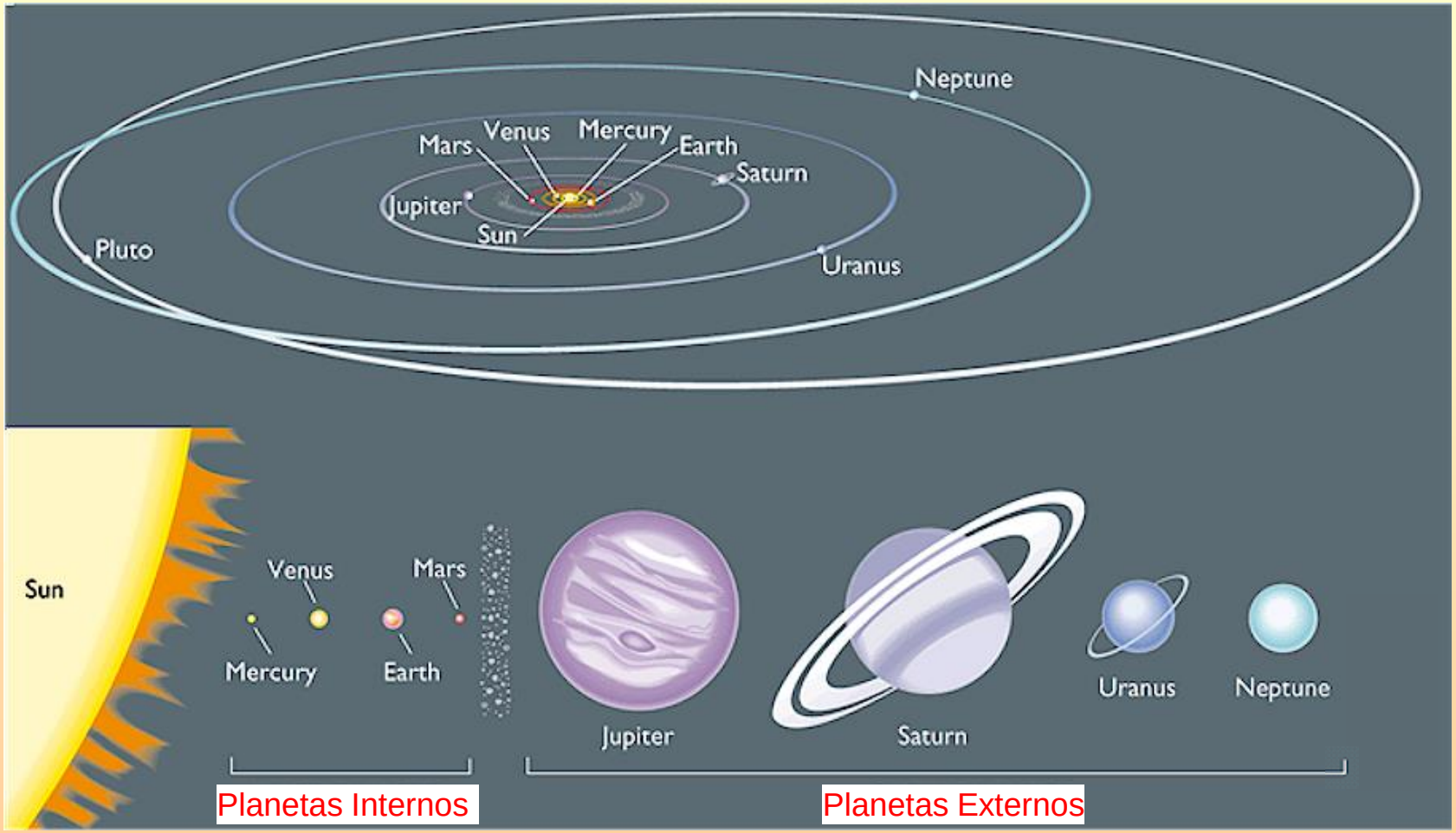
- rotação e achatamento: formação de um disco

- núcleo: Sol

- parte externa: planetas

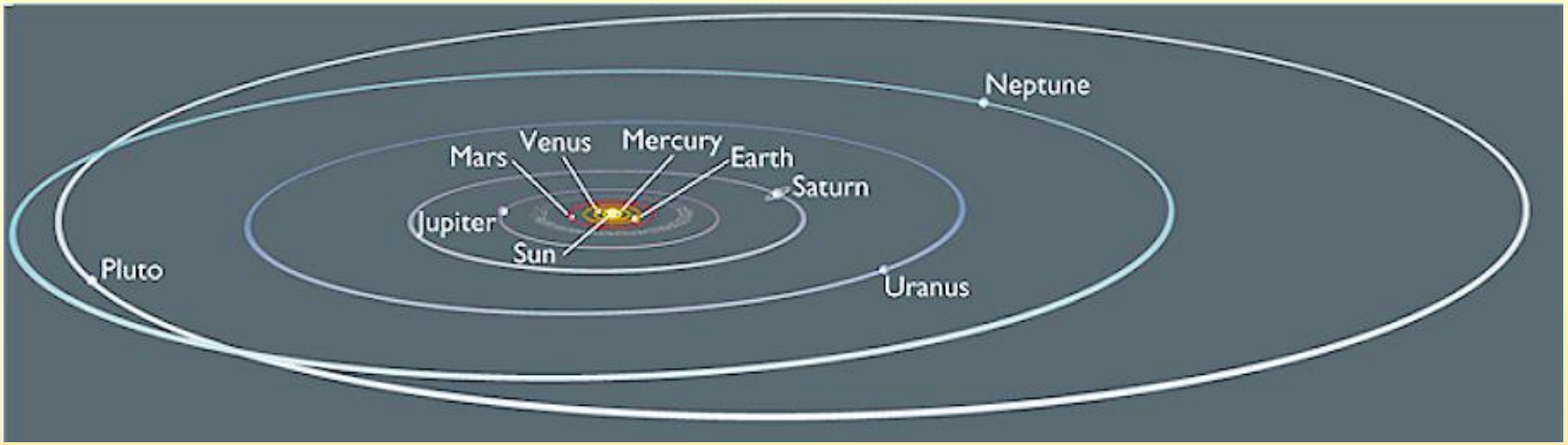


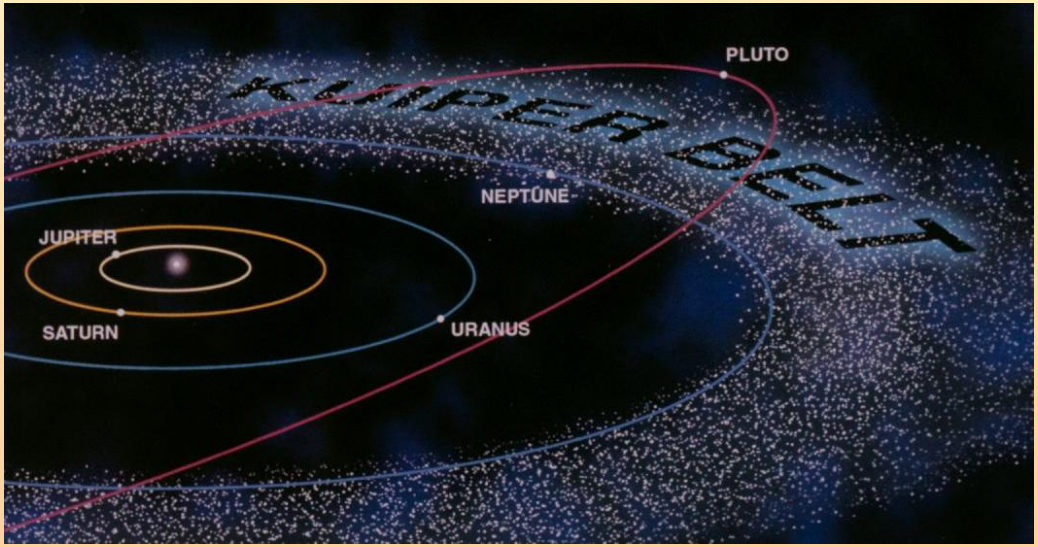
Sistema Solar



- Composto pelo Sol, planetas, satélites dos planetas, asteróides e cometas

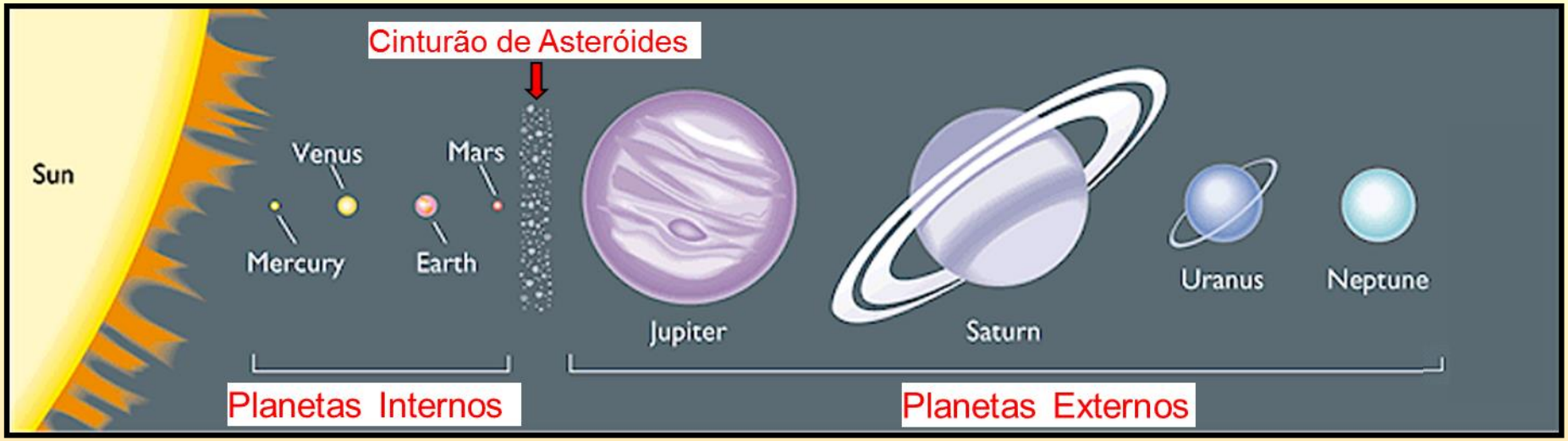
Sistema Solar





- Plutão: planeta anão
- corpos semelhantes no Cinturão de Kuiper

Sistema Solar

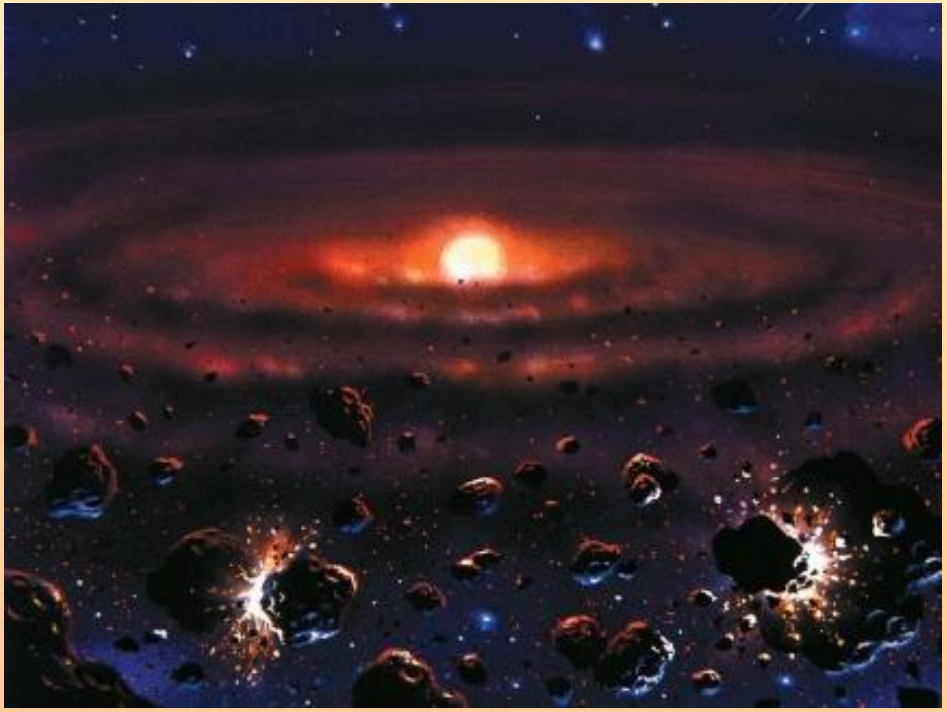


- planetas: divididos em 2 grupos separados pelo cinturão de asteróides
- internos (Mercúrio, Vênus, Terra e Marte): pequenos e densos (compostos por elementos pesados)
- externos (Júpiter, Saturno, Urano, Netuno): grandes e gasosos

Formação dos Planetas Terrestres

• Processo de acresção: várias etapas de aglutinação da matéria

• Fase 1: aglutinação de grãos de poeira (minerais)

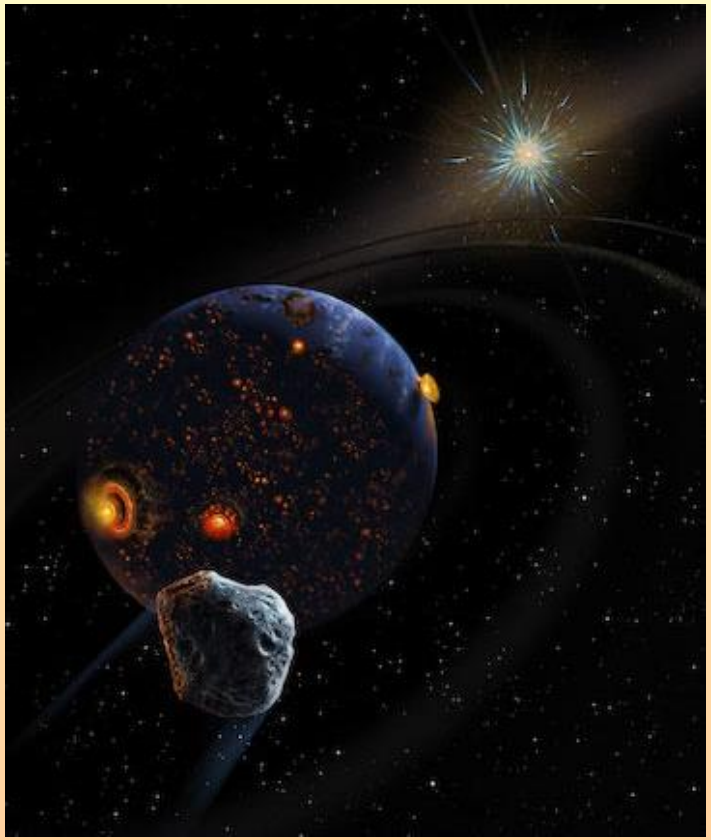


• Fase 2: formação de planetesimais (10 a 100 km de diâmetro)

Formação dos Planetas Terrestres

• Processo de acresção: várias etapas de aglutinação da matéria

• Fase 3: formação de proto-planetas (100 até 1.000 km de diâmetro)



• Fase 4: formação dos planetas (maior que 1.000 km de diâmetro)

Formação dos Planetas Terrestres

- processo de acresção: 80% dos planetas internos foram formados em cerca de 50 milhões de anos

- processo de acresção: fase final grandes choques

Aquecimento: Formação de Camadas

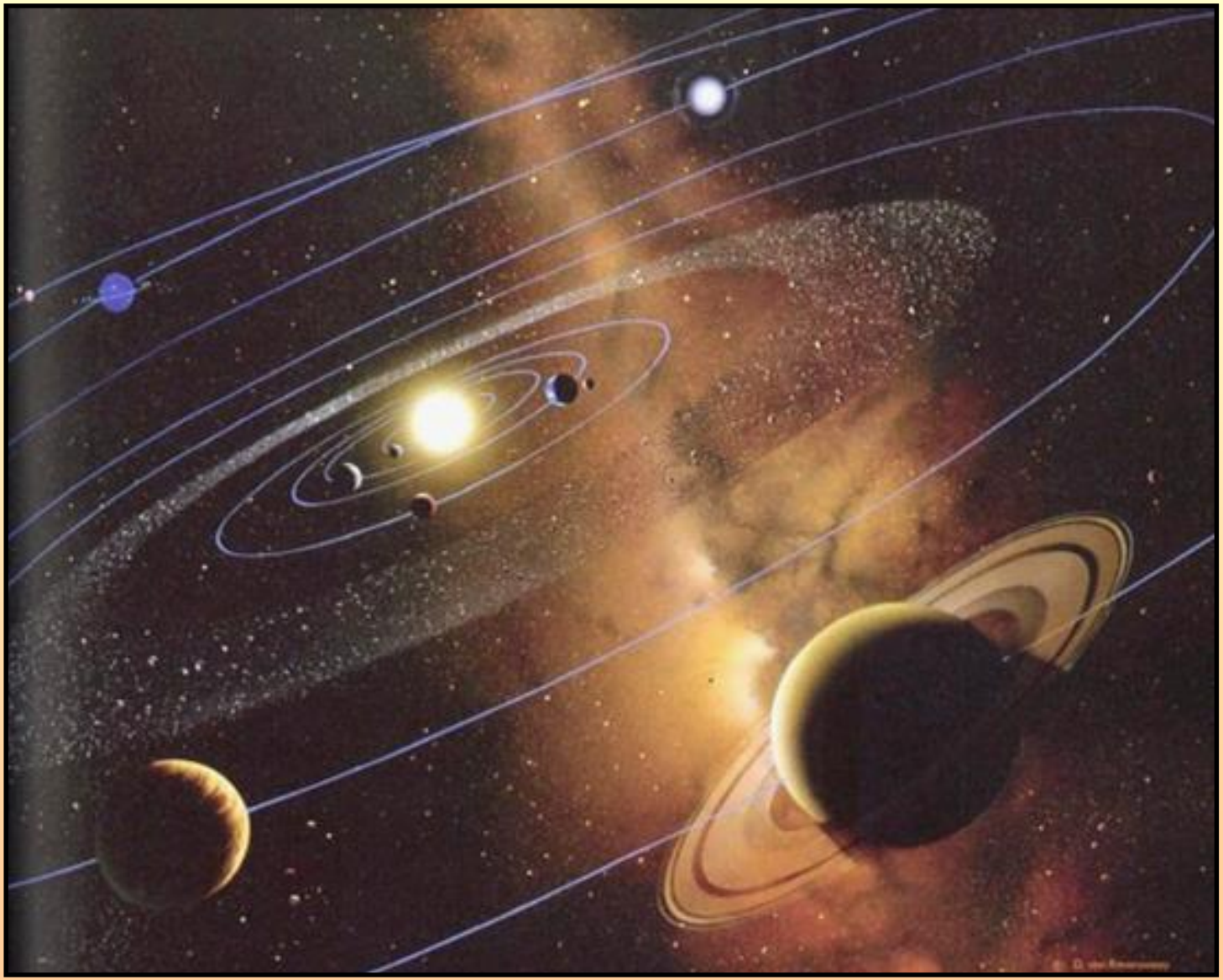
- Há 4.510 milhões de anos: choque com um corpo (Teia) com 1/3 da massa de Marte
- Teia foi destruído e a maior parte dele originou a Lua

Etapas de Formação da Terra

- na fase final de acresção: queda de muitos corpos sobre a superfície terrestre

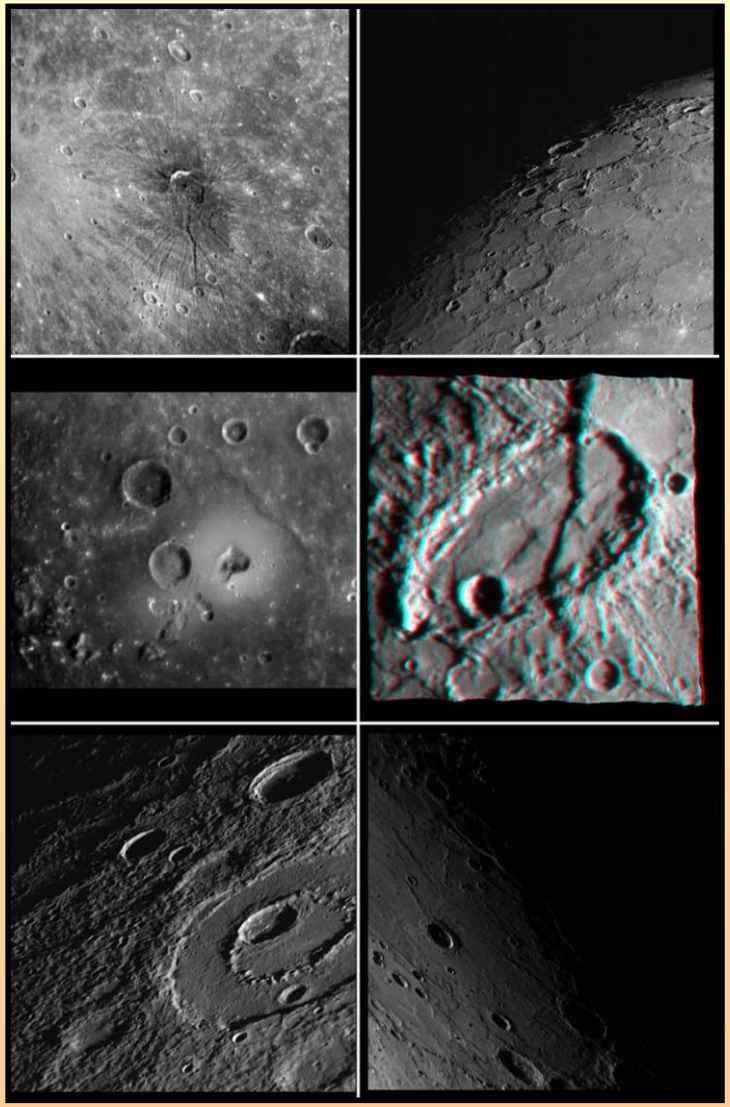
- diariamente caiam sobre a superfície milhares de toneladas de fragmentos rochosos e poeira

Final da Acresção: Planetas Formados



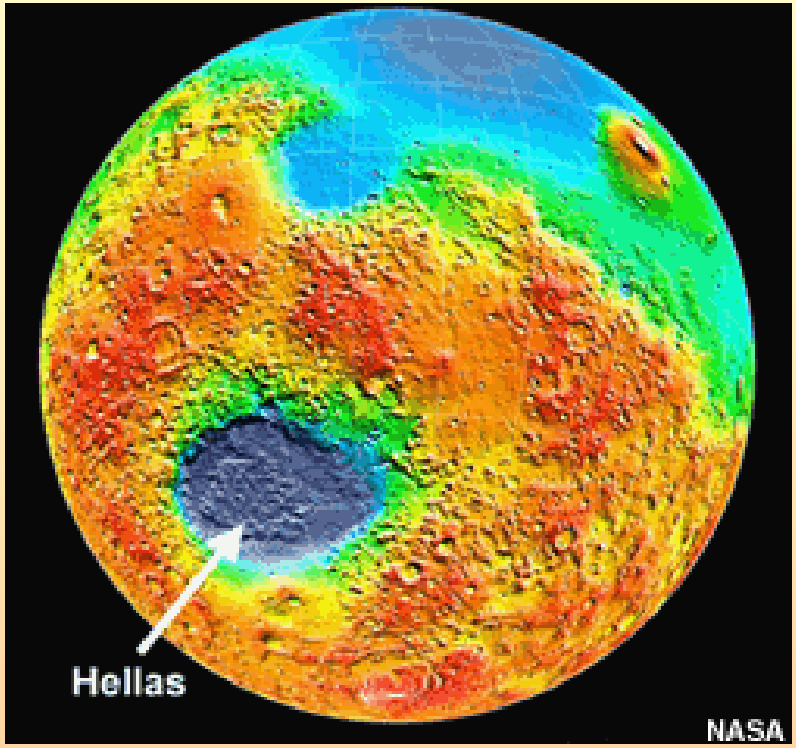
Evidências do Impacto de Grandes Corpos

- superfície de Mercúrio possui muitas crateras

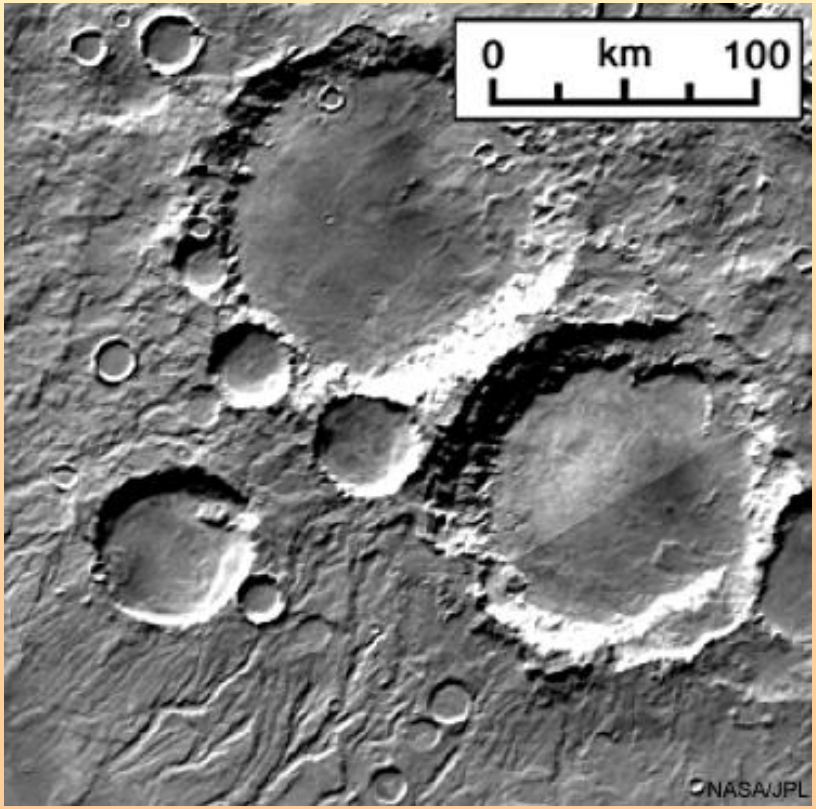


Evidências do Impacto de Grandes Corpos

- superfície de Marte possui muitas crateras

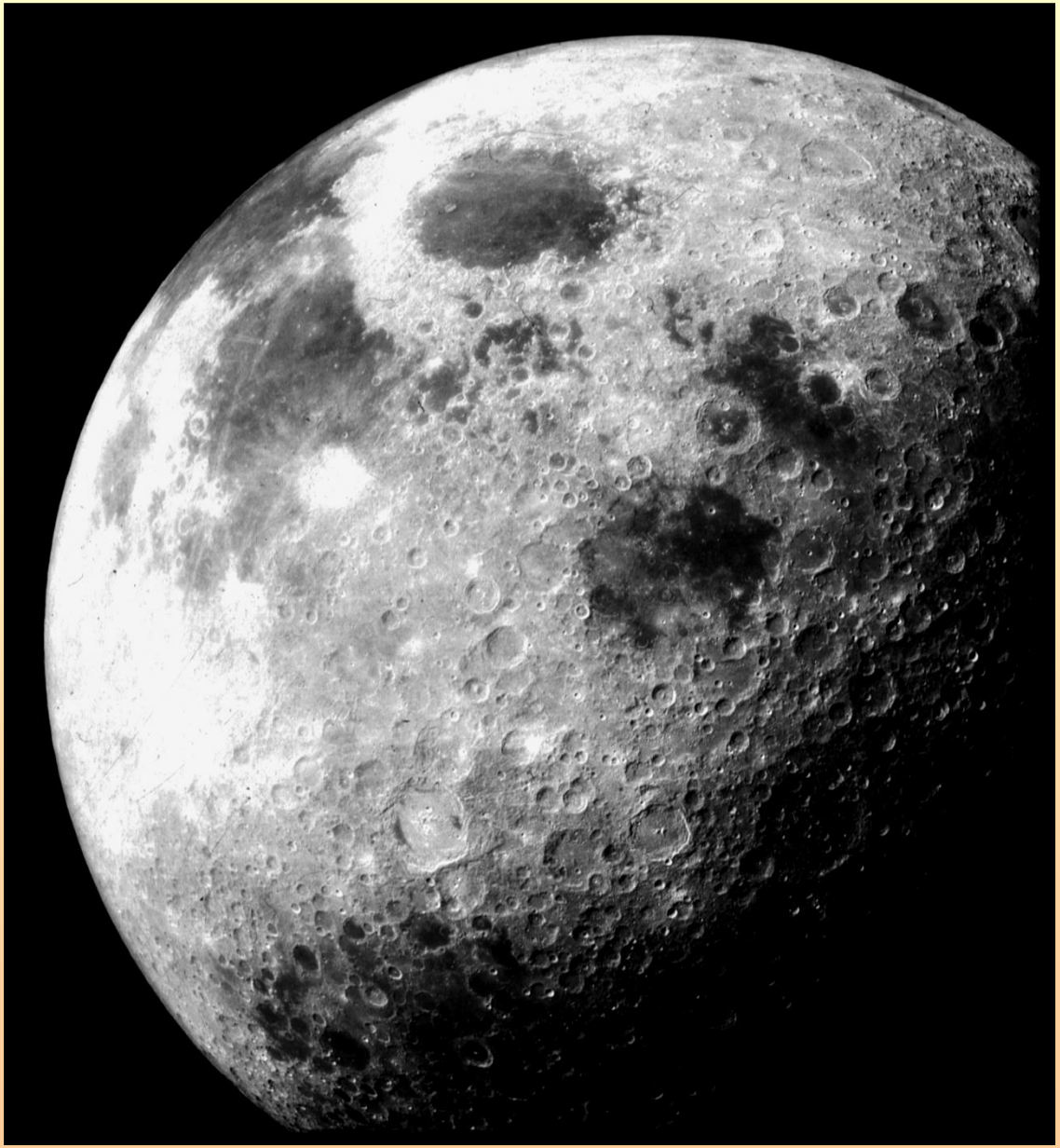


- Bacia de Hellas (2.000 km de diâmetro) áreas altas foram muito bombardeadas



- superfície com crateras de diferentes tamanhos

Evidências do Impacto de Grandes Corpos

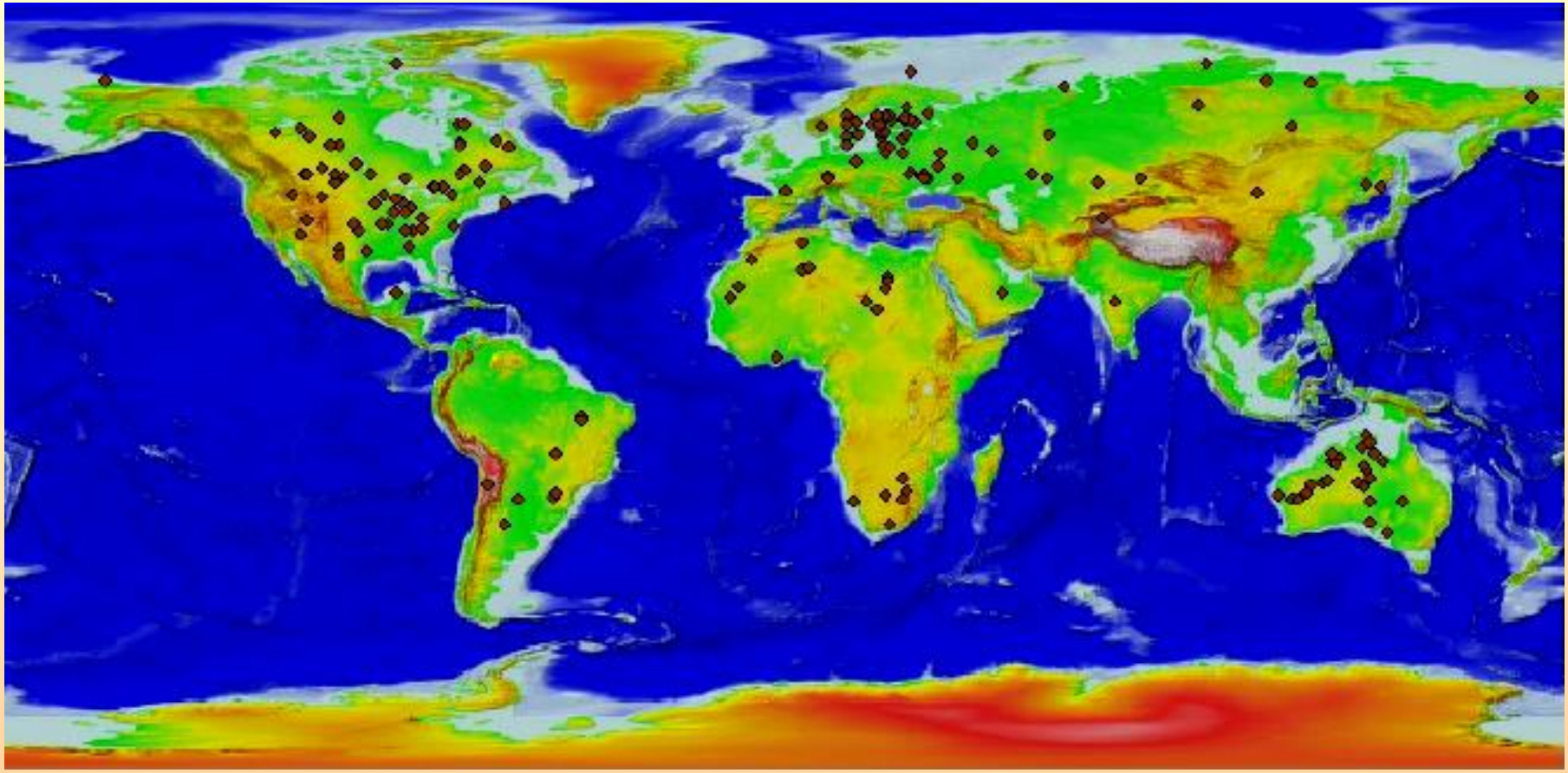


- superfície lunar muito bombardeada

Evidências do Impacto de Grandes Corpos

- cratera do Arizona – EUA
- diâmetro: 1,4 km; profundidade: 190 metros
- queda do Meteorito Canyon Diablo há 50.000 anos
- massa: 1 milhão de toneladas; velocidade: 54.000 km/hora

Maiores Crateras de Impacto



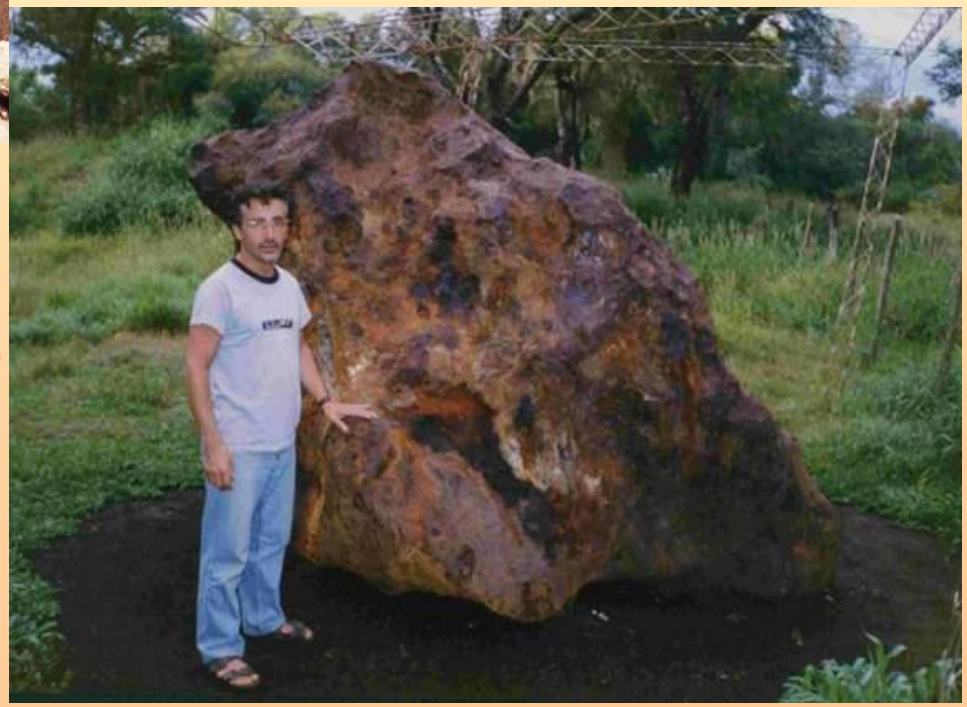
- maior cratera do Brasil: Domo de Araguainha
- situada na divisa entre Mato Grosso e Goiás

Maiores Crateras de Impacto

- Araguainha
- idade: 245 milhões de anos
- diâmetro: 40 km

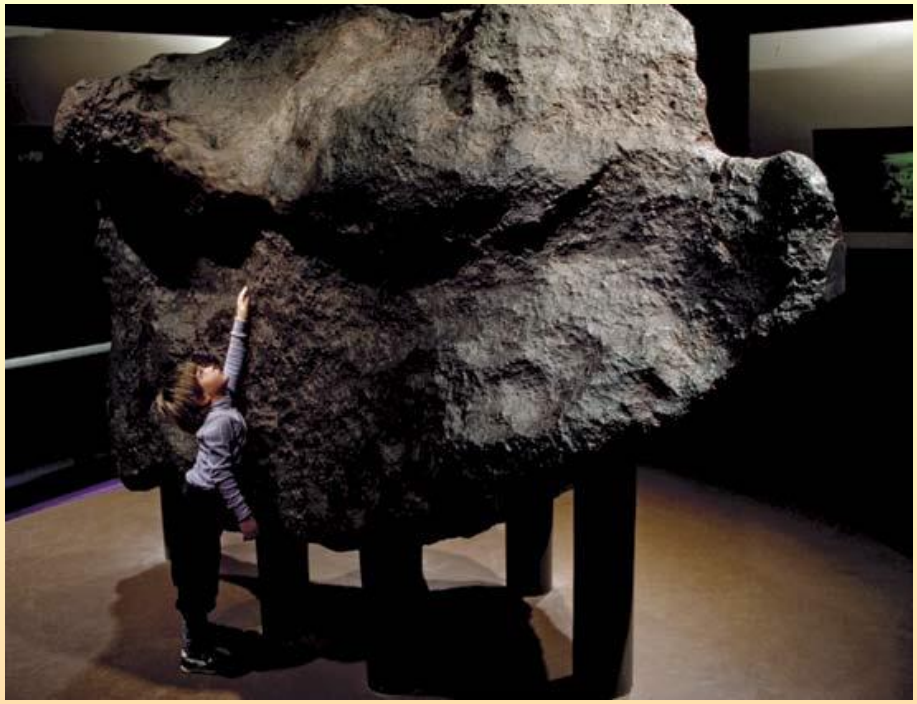
Maiores Meteoritos Encontrados

- Meteorito Hoba (Namíbia)
- ferro e níquel
- 60 toneladas



- Campo Del Cielo (Argentina)
- ferro e níquel
- 37 toneladas

Maiores Meteoritos Encontrados



- Ahnighito (Groenlândia)
- ferro e níquel
- 34 toneladas

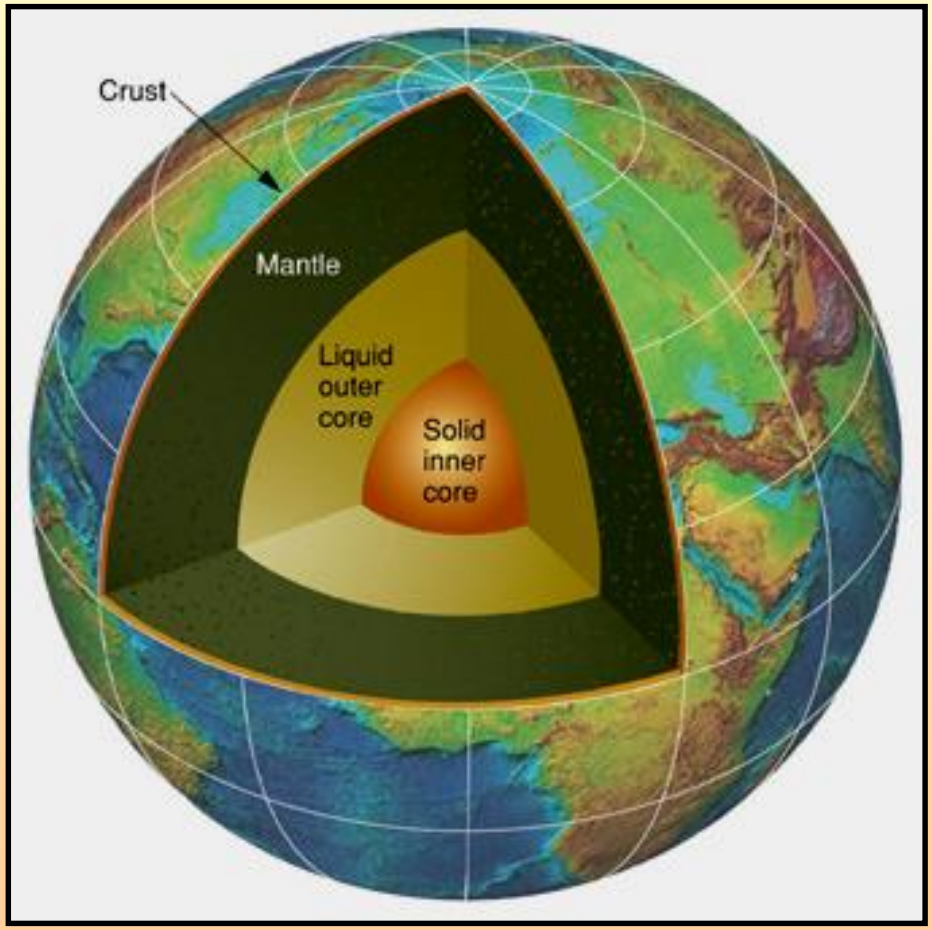
- Armanty (China)
- ferro e níquel
- 28 toneladas

Maiores Meteoritos Encontrados

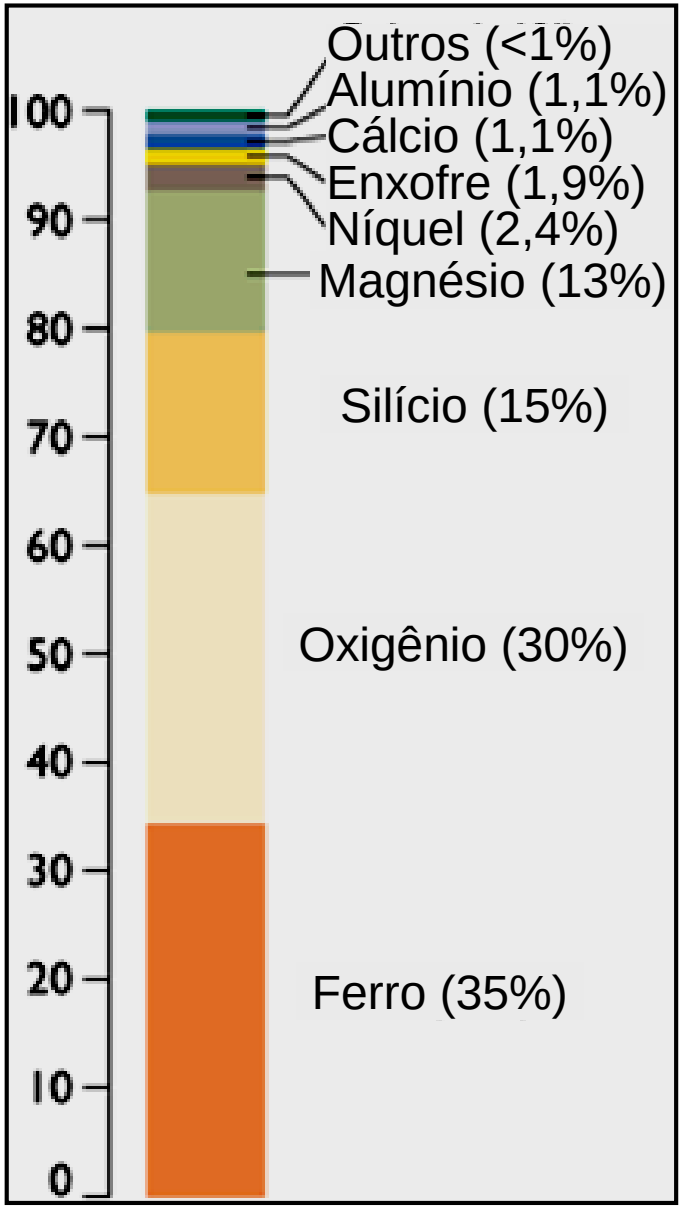
- Bendegó (Brasil)
- Ferro e Níquel
- 5.360 quilos
- encontrado em 1784
- transportado para o Rio de Janeiro em 1887

Composição da Terra

- a densidade da Terra: 5.500 kg/m^3; muito maior do que as rochas da superfície
- deve possuir um material mais denso no interior
- dos elementos químicos mais densos, Ferro e Níquel são os únicos em quantidades suficientes para explicar a densidade



Composição Química da Terra



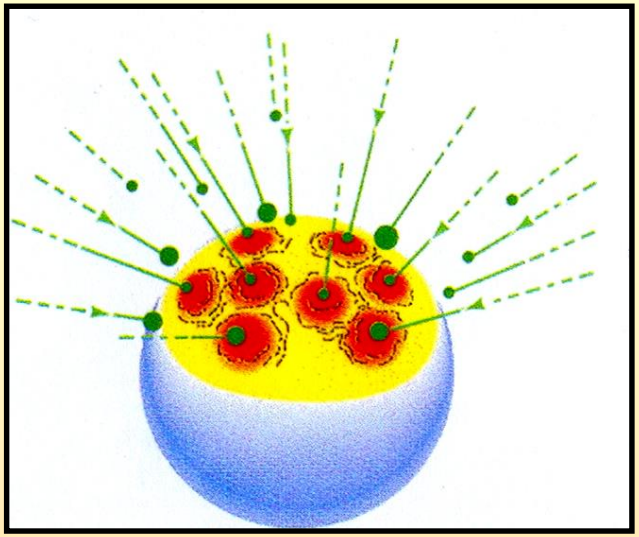
Allende (rochoso)

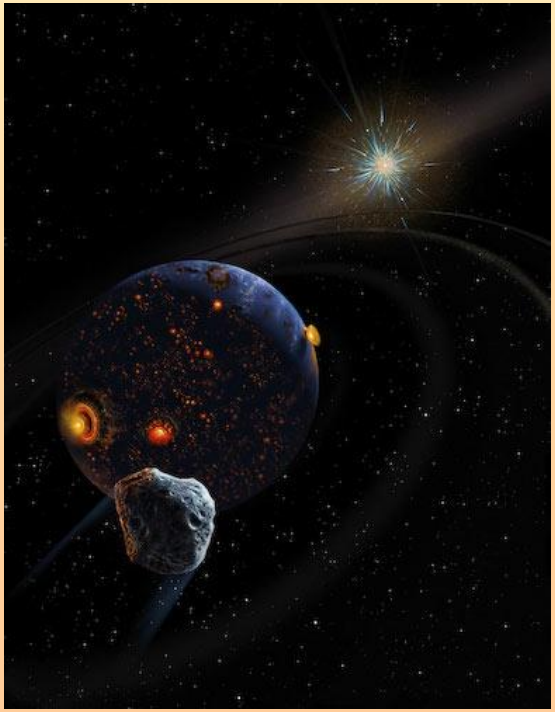
- meteoritos rochosos que não sofreram aquecimento acima de 180°C

Aquecimento: Formação de Camadas

- impacto de planetesimais;

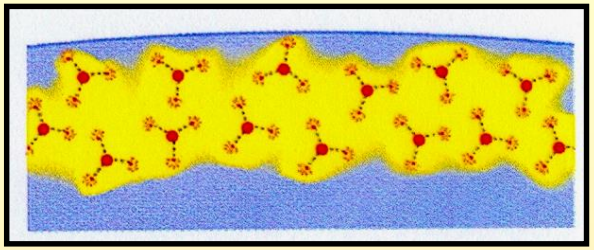
aumento de temperatura acima de 1000 °C nas partes mais internas (cratera do Arizona: equivalente a 1.000 bombas de Hiroshima)

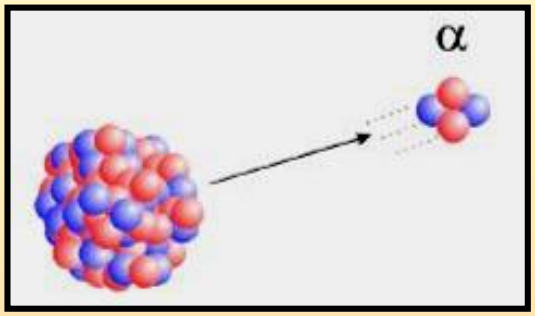


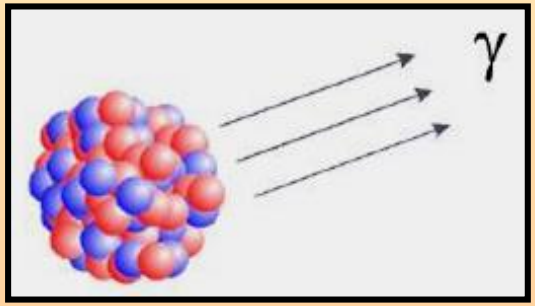


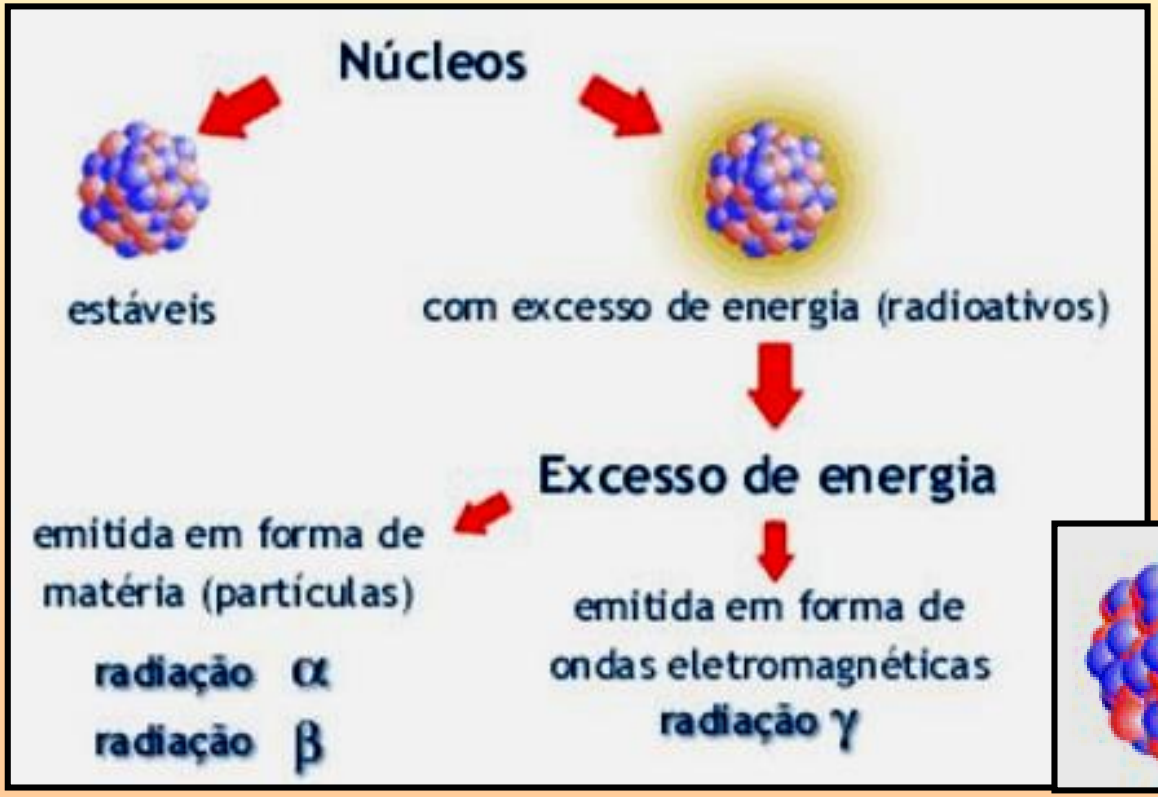
Aquecimento: Formação de Camadas

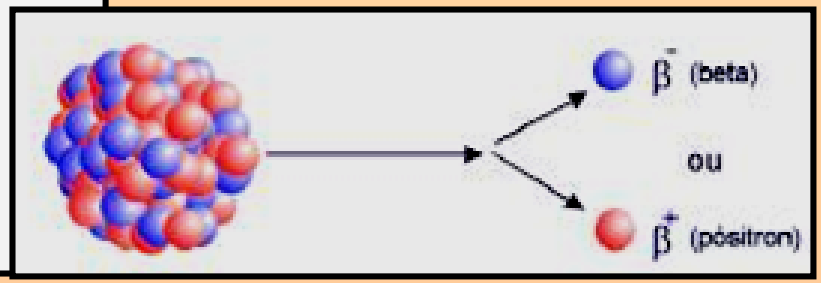
- decaimento de elementos radioativos naturais: U, Th, K, etc.
- produção de calor: aumento de temperatura da ordem de 2.000 °C





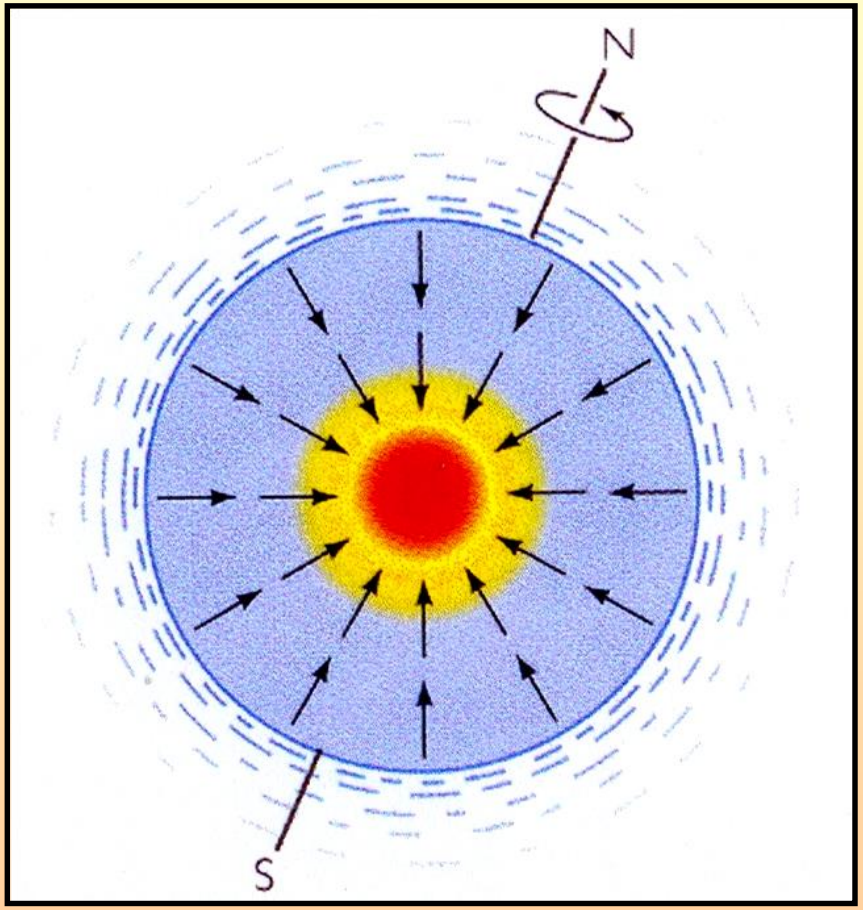






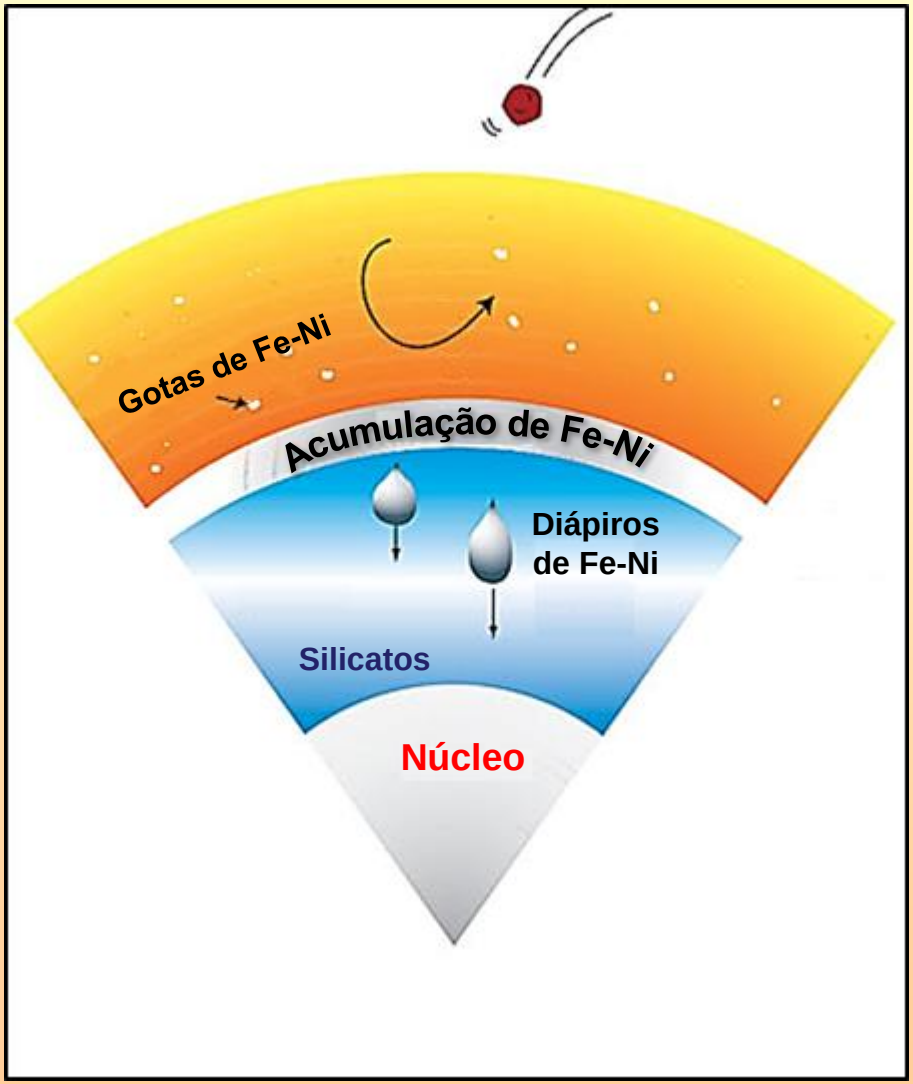
Aquecimento: Formação de Camadas

- aumento da pressão interna com o aumento do volume do corpo durante o processo de acresção

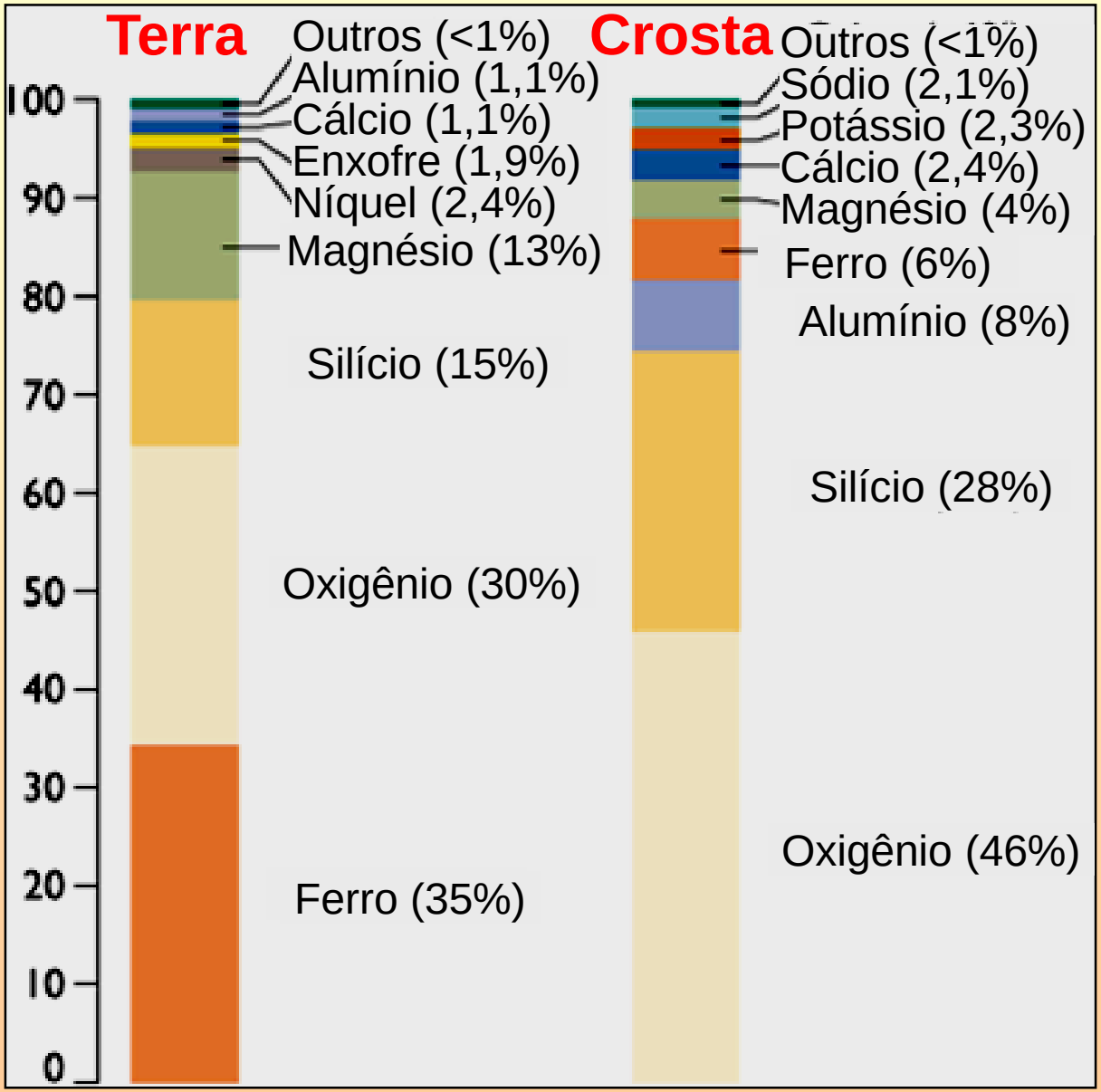


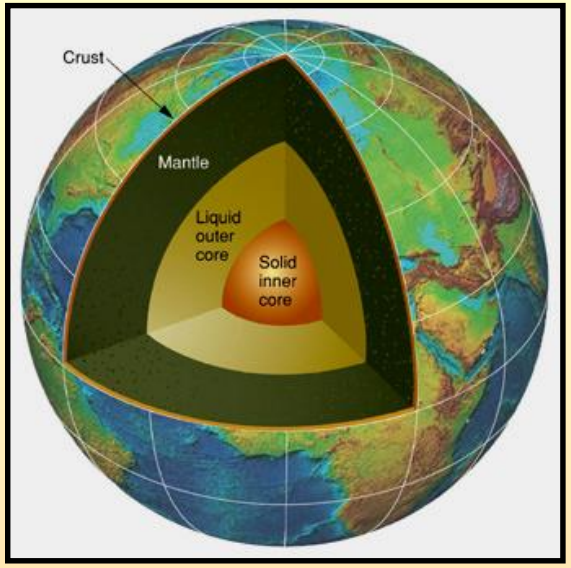
Aquecimento: Formação de Camadas

- formação de um oceano de magma
- elementos densos mergulharam nesse oceano e se acumularam a mais de 650 km de profundidade
- grandes bolsões atravessaram a parte rochosa muito viscosa formando o núcleo



Composição Química da Terra





- elementos densos no núcleo (metais: Fe-Ni)
- elementos leves no manto e crosta (silicatos)